

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 1 9 日
Date of Application:

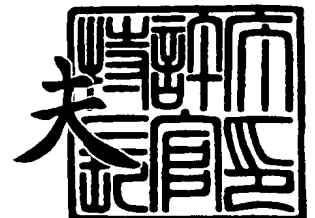
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 3 5 5 7 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 3 5 5 7 7]

出 願 人 東 芝 機 械 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 14-326

【特記事項】 特許法第 3 0 条第 1 項の規定の適用を受けようとする特
許出願

【提出日】 平成14年11月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B22D 17/20

【発明の名称】 ダイカストマシン

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県座間市ひばりが丘四丁目 2 9 番 1 号 東芝機械
株式会社内

【氏名】 鈴木 一弘

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県座間市ひばりが丘四丁目 2 9 番 1 号 東芝機械
株式会社内

【氏名】 鶴田 一美

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県座間市ひばりが丘四丁目 2 9 番 1 号 東芝機械
株式会社内

【氏名】 久保木 勲

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県座間市ひばりが丘四丁目 2 9 番 1 号 東芝機械
株式会社内

【氏名】 豊島 俊明

【特許出願人】

【識別番号】 000003458

【氏名又は名称】 東芝機械株式会社

【代表者】 猪熊 ▲隆▼彦

【代理人】

【識別番号】 100094053

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 隆久

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014890

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9005958

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ダイカストマシン

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対の金型間に形成されるキャビティに金属溶湯を射出、充填して鑄造品を鑄造するダイカストマシンであって、

先端部が前記キャビティに突き出すことにより鑄造品を金型から押出す押出しピンと、

鑄造品の前記金型からの離型を促すための粉体離型剤を供給する離型剤供給手段とを有し、

前記押出しピンは、前記離型剤供給手段から供給される粉体離型剤を当該押出しピンの先端部に導き前記キャビティに供給する離型剤供給路を備える

ダイカストマシン。

【請求項 2】

前記離型剤供給路を具備しない押出しピンをさらに有し、

前記離型剤供給路を具備する押出しピンを前記離型剤供給路を具備しない押出しピンとは独立に前記キャビティに対して移動させる駆動手段をさらに有する

請求項 1 に記載のダイカストマシン。

【請求項 3】

前記キャビティに連通し金属溶湯が供給されるスリーブと、当該スリーブに供給された金属溶湯を前記キャビティに向けて射出、充填するプランジャとの間の摩擦を低減するための粉体潤滑剤を供給する潤滑剤供給手段をさらに有し、

前記離型剤供給路を具備する押出しピンは、前記潤滑剤供給手段から供給される粉体離型剤を当該押出しピンの先端部に導き前記スリーブに供給する潤滑剤供給路を備える

請求項 1 または 2 に記載のダイカストマシン。

【請求項 4】

前記金型が型締された状態において、前記キャビティ内を排気し減圧する排気手段をさらに有し、

前記排気手段により排気を開始したのち、前記押出しピンを通じて前記粉体離型剤を前記キャビティ内に供給し、供給された粉体離型剤を排気により発生する空気の流れによって拡散させて当該キャビティの内面に付着させる

請求項 1～3 のいずれかに記載のダイカストマシン。

【請求項 5】

前記押出しピンは、前記キャビティにおける金属溶湯の導入路に対して突き出し可能に設けられており、

前記離型剤供給路は、前記押出しピンの先端部において前記キャビティ側に向けて開口しており、

前記潤滑剤供給路は、前記押出しピンの先端部において前記スリーブ側に向けて開口している

請求項 3 または 4 に記載のダイカストマシン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ダイカストマシンに関する。

【0002】

【従来の技術】

ダイカストマシンは、一対の金型、これら金型をそれぞれ保持する固定ダイプレートおよび移動ダイプレート、金型の開閉および型締を行う型締装置、一対の金型の間に形成されるキャビティに金属溶湯を射出、充填するためのプランジャおよびスリーブを備える射出装置等から構成される。

このダイカストマシンでは、鑄造した製品の金型からの取り外しを容易にするために、鑄造前に金型のキャビティの内面に離型剤を塗布することが行われている。また、金属溶湯を金型のキャビティ内に射出する際に、射出装置のスリーブとプランジャチップとの間の摩擦を低減するために、鑄造前にスリーブの内周面に潤滑剤を塗布することが行われている。

上記の離型剤や潤滑剤としては、離型材料や潤滑材料を水に溶解させた水溶性離型剤や水溶性潤滑剤が多く用いられているが、これらに代えて粉末状の材料か

らなる粉体離型剤や粉体潤滑剤が使用されはじめている。

粉体離型剤や粉体潤滑剤は、金型への温度衝撃の緩和、製品内へのガスの混入量の低下、蒸発成膜による高断熱効果、離型性能の向上、騒音の低下、排水処理の不要化等の水溶性離型剤や水溶性潤滑剤と比べて優れた種々の利点を有する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、粉体離型剤や粉体潤滑剤の性能を十分に発揮させるためには、金型のキャビティの表面やスリーブの内周面にこれらを均一に分散付着させる必要がある。

また、粉体離型剤を金型のキャビティの表面に塗布したり、粉体潤滑剤をスリーブの内周面に塗布するには、金型を型締した状態でキャビティ内に粉体離型剤を噴射する噴射装置が必要である。

しかしながら、鑄造サイクル中には、金型は非常に高温となるため、噴射装置を金型周辺に設けるのは容易ではない。さらに、噴射装置を追加するためのコストを可能な限り抑える必要もある。

【0004】

本発明は、上述の問題に鑑みて成されたものであって、その目的は、粉末状の離型剤あるいは潤滑剤を簡易な構成で塗布できかつ性能を十分に発揮させることができるダイカストマシンを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明のダイカストマシンは、一対の金型間に形成されるキャビティに金属溶湯を射出、充填して鑄造品を鑄造するダイカストマシンであって、先端部が前記キャビティに突き出すことにより鑄造品を金型から押出す押出しピンと、鑄造品の前記金型からの離型を促すための粉体離型剤を供給する離型剤供給手段とを有し、前記押出しピンは、前記離型剤供給手段から供給される粉体離型剤を当該押出しピンの先端部に導き前記キャビティに供給する離型剤供給路を備える。

【0006】

本発明のダイカストマシンは、好適には、前記キャビティに連通し金属溶湯が

供給されるスリーブと、当該スリーブに供給された金属溶湯を前記キャビティに向けて射出、充填するプランジャとの間の摩擦を低減するための粉体潤滑剤を供給する潤滑剤供給手段をさらに有し、前記押出しピンは、前記潤滑剤供給手段から供給される粉体離型剤を当該押出しピンの先端部に導き前記スリーブに供給する潤滑剤供給路を備える。

【0007】

本発明のダイカストマシンは、さらに好適には、前記金型が型締された状態において、前記キャビティ内を排気し減圧する排気手段をさらに有し、前記排気手段により排気を開始したのち、前記押出しピンを通じて前記粉体離型剤を前記キャビティ内に供給し、供給された粉体離型剤を排気により発生する空気の流れによって拡散させて当該キャビティの内面に付着させる。

【0008】

本発明では、キャビティに押出しピンを押し出し、離型剤供給路に離型剤供給手段から粉体離型剤を供給すると、先端部から粉体離型剤がキャビティに供給される。このように、本来、鋳造品を押し出すための押出しピンに離型剤供給路を形成し、離型剤供給手段から粉体離型剤を供給することで、押出しピンに粉体離型剤の塗布を行わせることができ、また、離型剤供給手段側で粉体離型剤の供給、遮断を行えば、制御弁等を金型に設ける必要がない。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

第1実施形態

図1は、本発明の一実施形態に係るダイカストマシンの要部の構成を示す鉛直方向の断面図である。

図1において、ダイカストマシン1は、固定ダイプレート2に保持された固定金型5と、移動ダイプレート3に保持された移動金型6と、固定金型5に固定された分割体3.1と移動金型6に固定された分割体3.2とからなるスリーブ3.0と、スリーブ3.0に嵌合するプランジャ4.0と、スリーブ3.0に接続された溶湯供給管5.0と、固定金型5に接続された真空装置6.1と、移動金型6に設けられた

複数の押出しピン 71, 72 と、粉体供給装置 85 と、冷却液供給装置 86 とを有する。なお、真空装置 61 は本発明の排気手段の一実施態様であり、粉体供給装置 85 は本発明の離型剤供給手段および潤滑剤供給手段の一実施態様である。

【0010】

固定ダイプレート 2 は図示しないベース上に固定されており、移動ダイプレート 3 はこのベース上に矢印 A1 および A2 で示す型開閉方向に移動可能に設置されている。

移動ダイプレート 3 の背後には、図示しない型締装置が設けられており、この型締装置は図示しない複数のタイバーによって移動ダイプレート 3 を通じて固定ダイプレート 2 と連結されている。型締装置の作動によって、移動ダイプレート 3 が型開閉方向 A1 および A2 に移動し、固定金型 5 と移動金型 6 との型開閉が行われ、固定金型 5 および移動金型 6 が型閉された状態で、移動ダイプレート 3 がさらに型閉方向 A2 に移動することにより、上記のタイバーが伸長し、固定金型 5 と移動金型 6 との型締が行われる。

【0011】

固定金型 5 には、金属溶湯が充填されるキャビティを構成するための凹部 5a およびこのキャビティに金属溶湯を導くための導入路を構成するための凹部 5b とが形成されている。

移動金型 6 には、固定金型 5 の凹部 5a および 5b に対応して、キャビティを構成するための凹部 6a およびこのキャビティに金属溶湯を導くための導入路を構成するための凹部 6b とが形成されている。

【0012】

真空装置 61 は、固定金型 5 の上端部に形成された排気口 5h に接続されており、この排気口 5h を通じて、固定金型 5 と移動金型 6 との間に形成されるキャビティ内を排気し減圧する。

真空装置 61 と固定金型 5 とを連通する管路の間には、制御弁 62, 63 が設けられており、さらに、制御弁 62 と制御弁 63 とを連通する管路の間には、制御弁 64 が設けられている。これらの制御弁 62, 63 および 64 を適宜開閉することにより、固定金型 5 と移動金型 6 との間に形成されるキャビティ内が減圧

される。

【0013】

スリーブ30は、固定金型5と移動金型6の下部に鉛直方向に沿って固定され、半円筒状に形成された2つの分割体31、32から構成されている。これら分割体31、32が固定金型5と移動金型6を型閉することにより接触することで、円筒状のスリーブ30となる。

固定金型5に固定された分割体31には、溶湯供給管50が接続されている。この溶湯供給管50は、図示しない溶湯供給装置から供給された金属溶湯をスリーブ30に導く。導かれた金属溶湯は、スリーブ30の分割体31に形成された給湯口31hを通じてスリーブ30内に供給される。溶湯供給装置には、たとえば、電磁ポンプを用いることができる。

プランジャ40は、スリーブ30の内周に嵌合し、矢印C1およびC2で示す鉛直方向に図示しない射出シリンダ等の駆動源によって駆動される。

【0014】

押出しピン

押出しピン71、72は、移動金型6に形成された貫通穴に移動可能に挿入されている。押出しピン72は、先端部がキャビティを構成するための凹部6aに突出可能となっており、押出しピン71は、先端部が金属溶湯を導くための導入路を構成するための凹部6bに突出可能となっている。

押出しピン71は、移動金型6の背面側の押出し板73に移動可能に設けられており、この押出しピン71は押出し板73に設けられた油圧シリンダ77と連結されている。油圧シリンダ77の駆動により、押出しピン71は押出し板73に対して矢印B1およびB2の向きに駆動される。

押出しピン72は、押出し板73に固定されている。

押出しピン71は、押出しピン72よりも大きな径を有しており、この押出しピン71は後述するように、粉体離型剤および粉体潤滑剤をキャビティおよびスリーブに供給する。

【0015】

押出しピン71は、移動ダイプレート3の背後に固定された油圧シリンダ75

とは独立した油圧シリンダ 77 と連結されている。この油圧シリンダ 77 を駆動することにより、通常の出し動作を行わずに（出し板 73 を移動させずに）出しピン 71 を移動金型 6 に対して接近または離隔する矢印 B1 および B2 の向きに移動し、出しピン 71 の先端部が、移動金型 6 の凹部 6b に出沒する。

また、出し板 73 は、移動ダイプレート 3 の背後に固定された油圧シリンダ 75 のロッド 76 と連結されている。この油圧シリンダ 75 を駆動することにより、出し板 73 は矢印 B1 および B2 の向きに移動する。これにより、油圧シリンダ 77 も移動する。この出し板 73 の矢印 B1 および B2 の向きの移動により、出しピン 71、72 の先端部が、移動金型 6 の凹部 6b、6a に同時に出沒する。

【0016】

図 2 は、出しピン 71 の構造を示す図である。

図 2 に示すように、出しピン 71 の先端部 71F から後端部 71R にかけて、出しピン 71 には、離型剤用供給路 71A と、潤滑剤供給路 71B と、冷却液循環路 71C とが形成されている。

【0017】

離型剤用供給路 71A は、後端部 71R 側の導入口 71Ab が可撓性の配管 75 を介して粉体供給装置 85 に接続されており、この粉体供給装置 85 から粉体離型剤 PS の供給を受ける。この離型剤用供給路 71A の先端部 71F 側は、側面に向けて開口する開口部 71Aa となっている。この開口部 71Aa は、移動金型 6 の凹部 6a 側に向いており、離型剤用供給路 71A を通じて供給された粉体離型剤 PS が開口部 71Aa から移動金型 6 の凹部 6a 側に向けて噴射される。

【0018】

潤滑剤供給路 71B は、後端部 71R 側の導入口 71Bb が可撓性の配管 75 を介して粉体供給装置 85 に接続されており、この粉体供給装置 85 から粉体潤滑剤 PG の供給を受ける。この潤滑剤用供給路 71B の先端部 71F 側は、側面に向けて開口する開口部 71Ba となっている。この開口部 71Ba は、スリーブ 30 側に向いており、離型剤用供給路 71B を通じて供給された粉体潤滑剤 P

Gが開口部71Baからスリーブ30に向けて噴射される。

【0019】

冷却液循環路71Cは、冷却液CLを押出しピン71の後端部71R側から先端部71F側に導いたのち、再び後端部71R側に戻るよう形成されている。冷却液循環路71Cの導入口71Caと排出口71Cbとは、冷却液供給装置86と可撓性の配管75によって接続されており、新しい冷却液CLが導入口71Caから供給され、押出しピン71内を循環した冷却液CLが排出口71Cbを通じて回収される。

冷却液CLには、たとえば、水が用いられ、冷却液CLは、鑄造サイクル中には、常時押出しピン71に供給される。これにより、押出しピン71が過剰に高い温度になることが防止される。

【0020】

粉体供給装置85は、図示しない制御弁を内蔵しており、制御弁を制御することにより、粉体離型剤PSおよび粉体潤滑剤PGを押出しピン71に供給する。この粉体供給装置85は、たとえば、所定圧力のエアによって粉体離型剤PSおよび粉体潤滑剤PGを押出しピン71に供給する。

粉体離型剤PSは、粉末状の材料から形成されており、固定金型5と移動金型6との間に形成されるキャビティの内面に付着させることにより、このキャビティの内面に金属溶湯が直接接触れるのを防ぎ、鑄造された鑄造品の離型を容易にする。この粉体離型剤PSがキャビティの内面と金属溶湯との間に介在することにより、断熱、保温作用も果たす。粉体離型剤PSの形成材料は、金属溶湯を構成する材料に応じて適宜選択される。

粉体潤滑剤PGは、粉末状の材料からなり、スリーブ30の内周面に付着させることにより、スリーブ30の内周面とこれに嵌合するプランジャ40の外周面との間の摩擦を低減する。粉体潤滑剤PGの形成材料としては、たとえば、タルク等の材料が用いられる。

【0021】

次に、上記構成のダイカストマシン1による鑄造動作の一例について図3～図10を参照して説明する。

まず、図3に示すように、移動ダイプレート3を型閉方向A2に移動させ、固定金型5と移動金型6との型締を行う。

図2に示すように、固定金型5と移動金型6とを型締すると、固定金型5と移動金型6の分割面は密着し、固定金型5と移動金型6の間には、閉空間であるキャビティCが形成されるとともに、キャビティCへ金属溶湯を導く導入路Cinが形成される。

さらに、固定金型5と移動金型6との型締により、分割体31と分割体32の分割面は密着し、分割体31および32によってスリーブ30が構成される。このスリーブ30は、導入路Cinと連通している。

【0022】

固定金型5と移動金型6との型締が完了したのち、図4に示すように、プランジャ40を矢印C1で示す鉛直上向きに上昇させ、プランジャ40の先端部（プランジャチップ）をスリーブ30の給湯口31hよりも上方に位置させる。

これにより、スリーブ30がプランジャ40によりシールされ、キャビティCは外部から完全に閉塞された状態となる。

【0023】

プランジャ40を上昇させたのち、制御弁64を閉じた状態で、制御弁62, 63を開く。これにより、固定金型5の上端部に形成された排気口5hを通じてキャビティCおよびスリーブ30の一部によって形成された閉空間から空気が排気され始める。

【0024】

真空装置61による排気を開始すると、キャビティC内に存在する空気は、たとえば、図4において点線で示すように、排気口5hに向かって流れる。この空気の流れは、キャビティCの導入部CinからキャビティCの最奥部付近に位置する排気口5hに向かっている。

【0025】

真空装置61による排気の開始直後、あるいは、排気の開始の直前に、図5に示すように、油圧シリンダ77を駆動し押出しピン71のみをキャビティCの導入路Cinに突出させる。このとき、他の押出しピン72は動かない。その後、粉

体供給装置 85 から粉体離型剤 P S を押出しピン 71 の離型剤用供給路に供給する。

これにより、粉体離型剤 P S は押出しピン 71 の離型剤用供給路を通して、キャビティ C に突出した押出しピン 71 の先端部の開口からキャビティ C に向けて噴射される。噴射された粉体離型剤 P S は、図 4 に示した空気の流れによって、キャビティ C の導入部 C in からキャビティ C の最奥部に向かって急速に拡散する。

【0026】

これにより、図 6 に示しように、キャビティ C 内には、粉体離型剤 P S が略均一に分散し、キャビティ C の内面に粉体離型剤 P S が一様に付着する。

粉体離型剤 P S を所定量供給したのち、粉体供給装置 85 からの粉体離型剤 P S の供給を停止する。

【0027】

キャビティ C の内面への粉体離型剤 P S の塗布が完了したところで、制御弁 62 を閉じ、制御弁 64 を開くことにより、キャビティ C 内の排気を停止する。これにより、制御弁 64 および 63 を通じて大気がキャビティ C 内に侵入し、キャビティ C 内の圧力は大気圧となる。

【0028】

次いで、図 6 に示すように、プランジャ 40 を矢印 C 2 の向きに下降させて、プランジャ 40 の先端部を溶湯供給管 50 の給湯口 31 h よりも下方に位置させる。この状態から、粉体供給装置 85 から粉体潤滑剤 P G を押出しピン 71 の潤滑剤用供給路に供給する。

【0029】

図 6 に示すように、押出しピン 71 の先端部からスリーブ 30 に向けて粉体潤滑剤 P G が噴射され、スリーブ 30 の内周面に粉体潤滑剤 P G が塗布される。

粉体潤滑剤 P G を所定量供給したのち、粉体供給装置 85 からの粉体潤滑剤 P G の供給を停止する。

【0030】

スリーブ 30 の内周面への粉体潤滑剤 P G の塗布が完了したのち、図 7 に示す

ように、油圧シリンダ 7 7 を駆動して押出しピン 7 1 の先端部を移動金型 6 内に没入させたのち、溶湯供給管 5 0 を通じて、金属溶湯 ML をスリーブ 3 0 内に供給する。

これにより、プランジャ 4 0 によって下部が閉塞された状態にあるスリーブ 3 0 内に金属溶湯 ML が収容される。

【 0 0 3 1 】

次いで、図 8 に示すように、プランジャ 4 0 を矢印 C 1 の向きに上昇させて、プランジャ 4 0 の先端部がスリーブ 3 0 の給湯口 3 1 h を閉塞する位置に移動させる。

この状態から、図 9 に示すように、プランジャ 4 0 をさらに矢印 C 1 の向きの移動させて、スリーブ 3 0 内に収容された金属溶湯 ML を導入路 C in を通じてキャビティ C 内に射出、充填する。これにより、鑄造品 W が鑄造される。

【 0 0 3 2 】

鑄造品 W の鑄造が完了すると、図 1 0 に示すように、プランジャ 4 0 を矢印 C 2 の向きに下降させたのち、移動ダイプレート 3 を型開方向 A 1 に移動し、固定金型 5 と移動金型 6 とを開く。固定金型 5 と移動金型 6 とを開くと、鑄造品 W は固定金型 5 から離脱し、移動金型 6 とともに移動する。

移動ダイプレート 3 を所定の位置まで移動したのち、油圧シリンダ 7 5 を駆動して押出し板 7 3 を矢印 B 2 の向きに移動させ、押出しピン 7 1, 7 2 の先端部を移動金型 6 の凹部 6 a, 6 b にそれぞれ突出させ、押出しピン 7 1, 7 2 により鑄造品 W を押し出すことにより移動金型 6 から離型する。

上記の工程により、鑄造品 W が得られる。

【 0 0 3 3 】

本実施形態では、固定金型 5 と移動金型 6 とを型締した状態において、キャビティ C 内を排気し、この排気によって発生するキャビティ C 内の空気の流れを利用して粉体離型剤 P S を十分に拡散させ、キャビティ C の内面に付着させる。この結果、キャビティ C の形状等にかかわらず粉体離型剤 P S を一様に塗布することが可能となる。

また、本実施形態では、キャビティ C 内を排気するための排気口 5 h をキャビ

ティ C の最奥部に配置し、押出しピン 71 をキャビティ C の導入路 C in に突出させて、押出しピン 71 の先端部から粉体離型剤 P S をキャビティ C 側に向けて噴射することにより、粉体離型剤 P S をキャビティ C の全体に行き渡らせることが可能となる。

この結果、粉体離型剤 P S の塗布むらが発生せず、粉体離型剤 P S のもつ離型、断熱性能を十分に発揮させることが可能となる。

【0034】

また、本実施形態では、粉体離型剤 P S の塗布後、移動金型 6 の凹部 6 b に突出した状態の押出しピン 71 の先端部からスリーブ 30 内に向けて粉体潤滑剤 P G を噴射することにより、粉体潤滑剤 P G をスリーブ 30 の内周全体に塗布することができる。

【0035】

また、本実施形態では、押出しピン 71 へ粉体離型剤 P S および粉体潤滑剤 P G を供給する粉体供給装置 85 は、金型 5, 6 から離れて設置されているとともに、粉体供給装置 85 側で粉体離型剤 P S および粉体潤滑剤 P G の供給および停止動作を行う。このため、金型 5, 6 に粉体離型剤 P S および粉体潤滑剤 P G を噴射するための制御弁等の機器を設置する必要がなく、装置構成が非常に簡素化される。粉体供給装置 85 は、金型 5, 6 やスリーブ 30 から離れて設置されているため、熱の影響を受けず、粉体供給装置 85 に制御弁等の各種機器を用いても安定した動作が得られる。

【0036】

本発明は、上述した実施形態に限定されない。

上述した実施形態では、スリーブが鉛直方向に沿って配置された構造のダイカストマシンを例に挙げて説明したが、本発明はスリーブが水平方向に沿って配置された構造のダイカストマシンにも適用可能である。

また、上述した実施形態では、粉体離型剤および粉体潤滑剤の双方を供給する場合について説明したが、粉体離型剤あるいは粉体潤滑剤の一方のみを供給する構成とすることも可能である。

また、上述した実施形態では、真空装置 61 を用いてキャビティ内を減圧しな

がら粉体離型剤を塗布する場合について説明したが、キャビティ内を減圧せずに、押出しピンから粉体離型剤を噴射させてキャビティの内面に塗布する構成とすることも可能である。

また、上述した実施形態では、単一の押出しピンに粉体離型剤および粉体潤滑剤の供給路を形成する構成としたが、複数の押出しピンに粉体離型剤および粉体潤滑剤の双方あるいはいずれか一方の供給路を形成する構成とすることも可能である。この場合には、各押出しピンの粉体離型剤および粉体潤滑剤の噴射方向を適宜調整し、最も効果的な塗布が行われる配置とするのが好ましい。

また、上述した実施形態では、押出しピン 71 を駆動する油圧シリンダ 77 と、押出し板 73 を駆動する油圧シリンダ 75 を設ける構成としたが、油圧シリンダ 77 を設けずに、粉体の噴射時に押出し板 73 の駆動により押出しピン 71 の先端部をキャビティに突出させる構成とすることも可能である。

【0037】

【発明の効果】

本発明によれば、粉末状の離型剤あるいは潤滑剤を用いて鋳造を行う際に、粉体離型剤および粉体潤滑剤を簡易な構成で塗布できるとともに、均一に塗布することができるため、粉体離型剤および粉体潤滑剤の性能を十分に発揮させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態に係るダイカストマシンの構成を示す鉛直方向の断面図である。

【図2】

押出しピンの構造を示す図である。

【図3】

本発明のダイカストマシンの鋳造動作の一例を示す断面図である。

【図4】

図3に続く鋳造動作の一例を示す断面図である。

【図5】

図 4 に続く 鑄造動作の一例を示す断面図である。

【図 6】

図 5 に続く 鑄造動作の一例を示す断面図である。

【図 7】

図 6 に続く 鑄造動作の一例を示す断面図である。

【図 8】

図 7 に続く 鑄造動作の一例を示す断面図である。

【図 9】

図 8 に続く 鑄造動作の一例を示す断面図である。

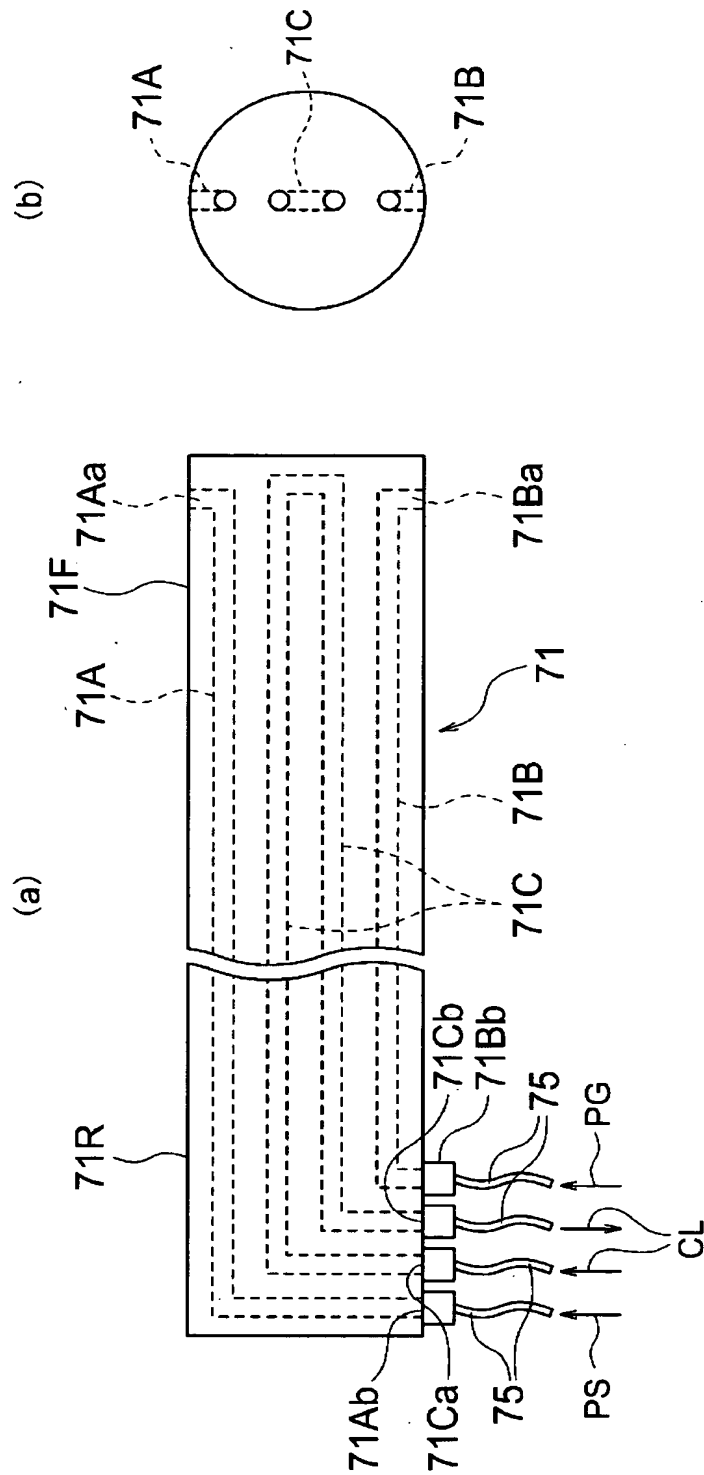
【図 10】

図 9 に続く 鑄造動作の一例を示す断面図である。

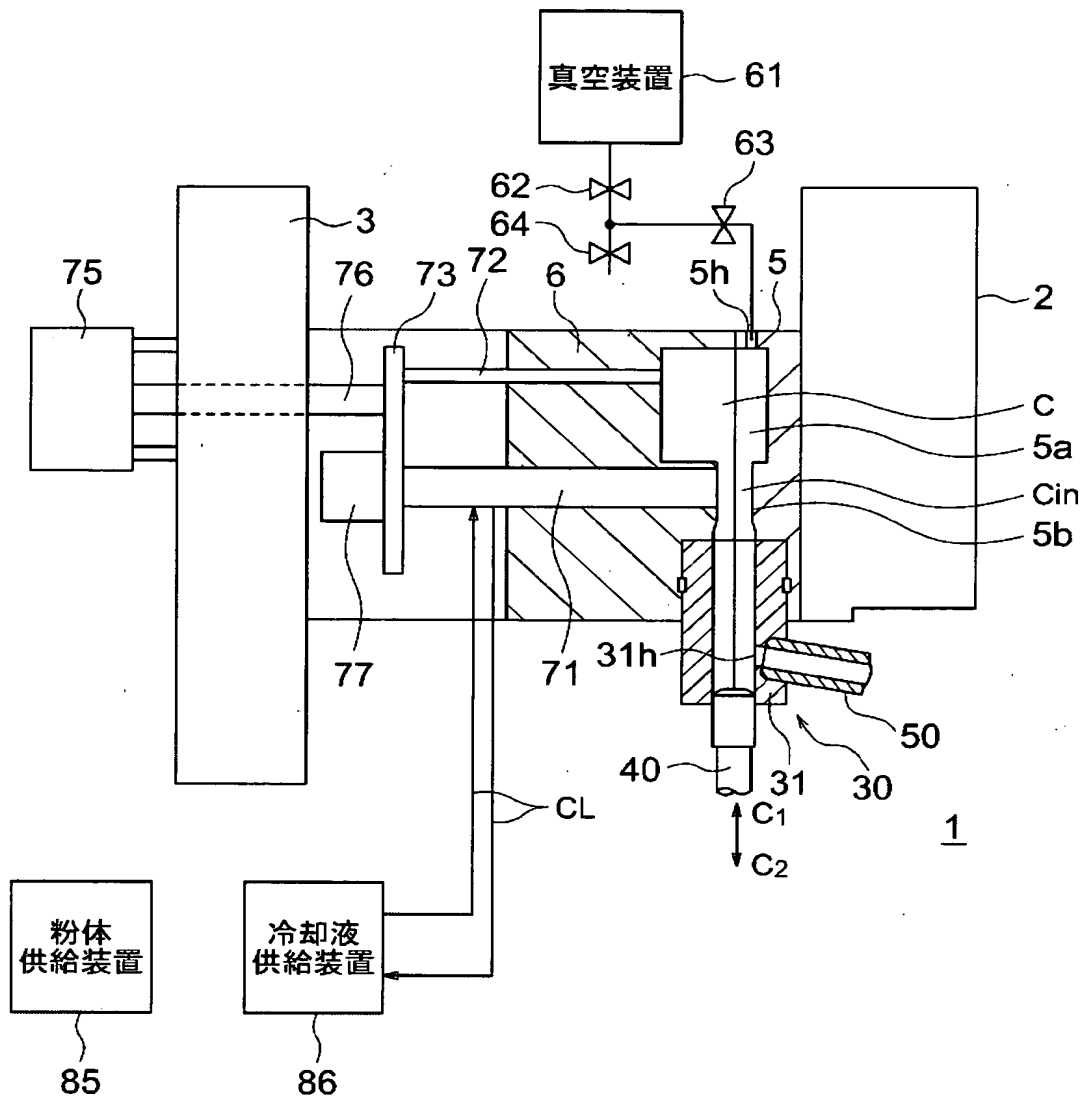
【符号の説明】

- 1…ダイカストマシン
- 2…固定ダイプレート
- 3…移動ダイプレート
- 5…固定金型
- 6…移動金型
- 30…スリーブ
- 31, 32…分割体
- 40…プランジャ
- 50…溶湯供給管
- 61…真空装置
- 71, 72…押出しピン
- 73…押出し板
- 85…粉体供給装置
- 86…冷却液供給装置
- PS…粉体離型剤
- PG…粉体潤滑剤
- CL…冷却媒体

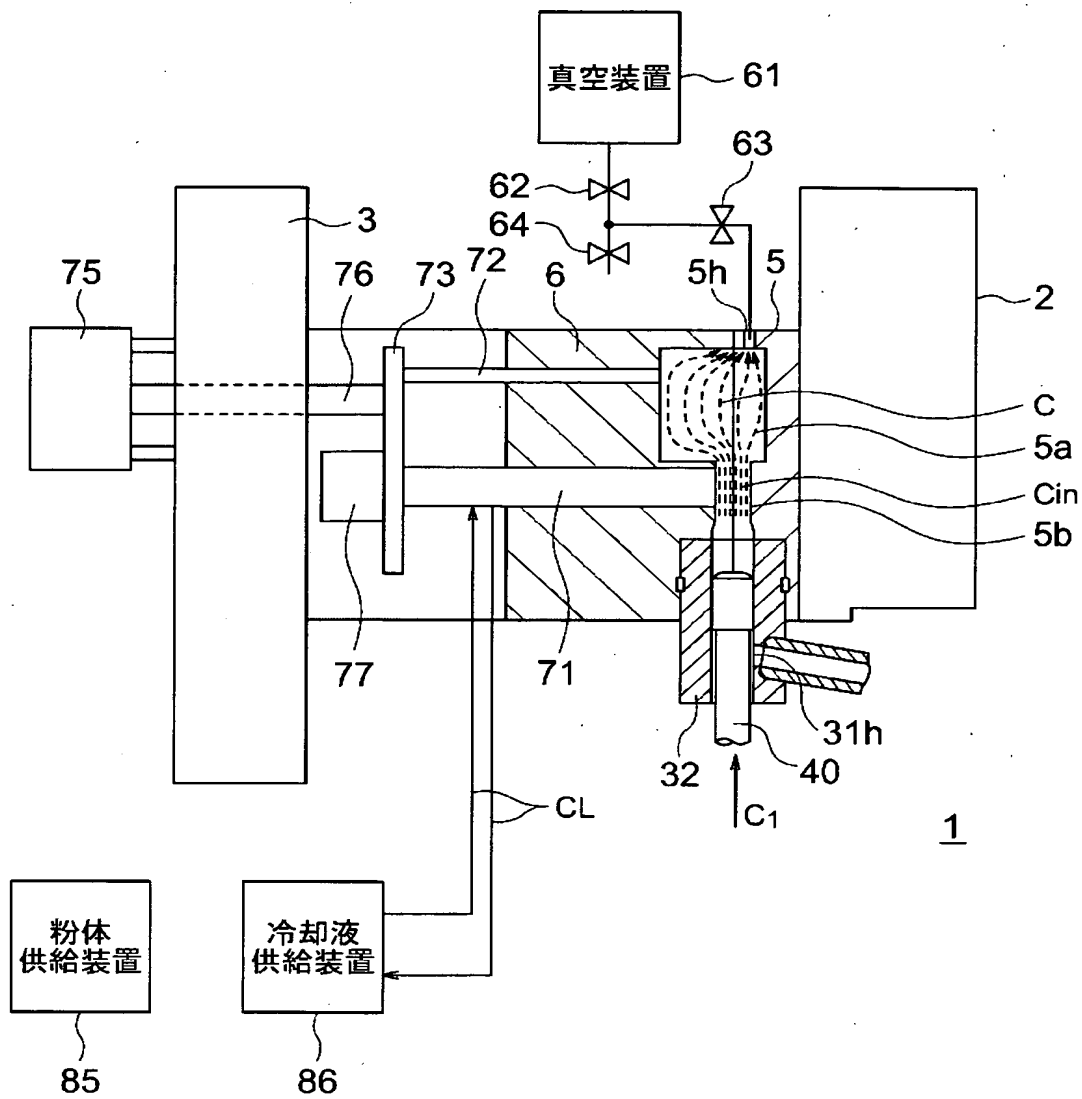
【図 2】



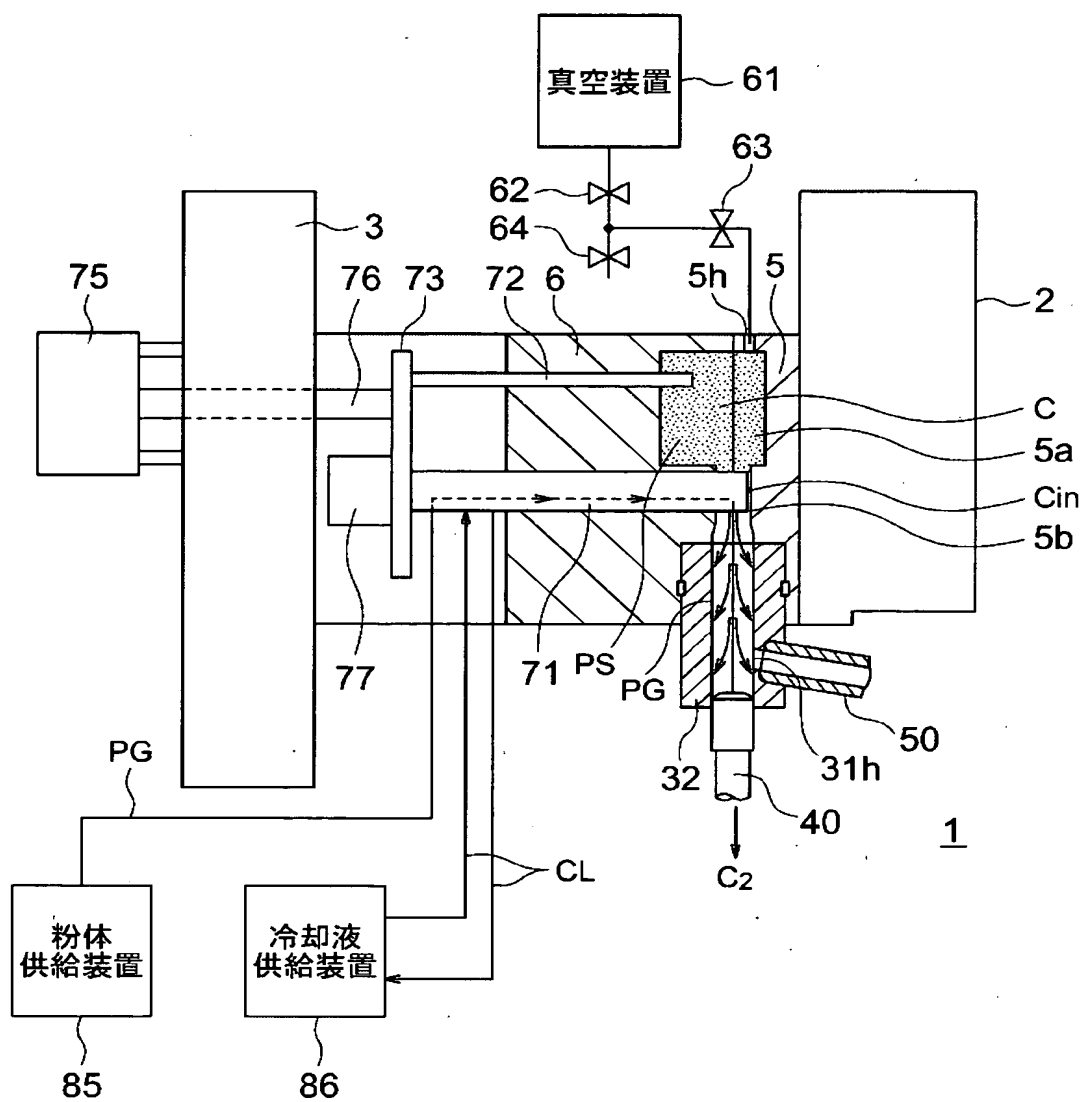
【図 3】



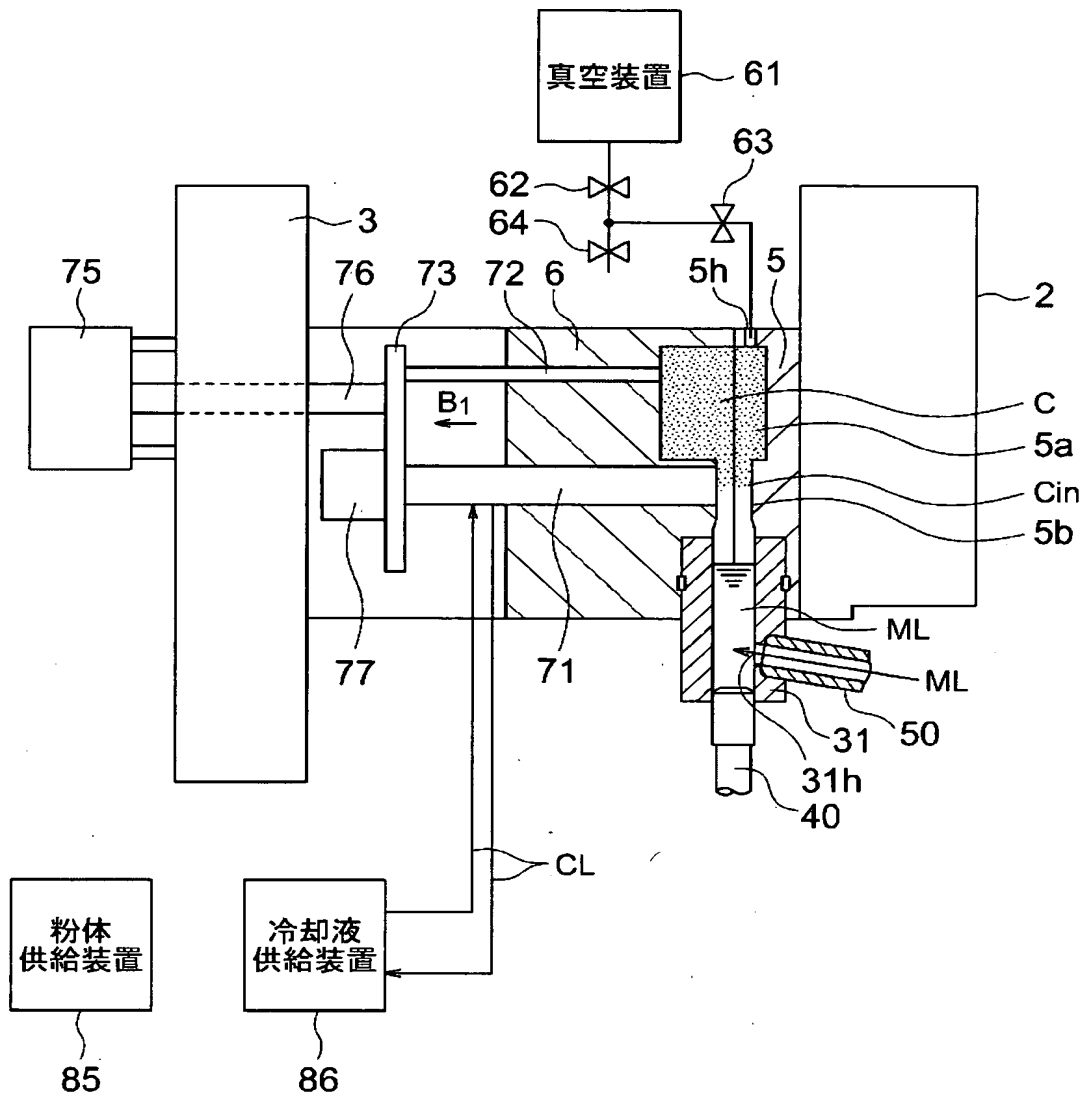
【図 4】



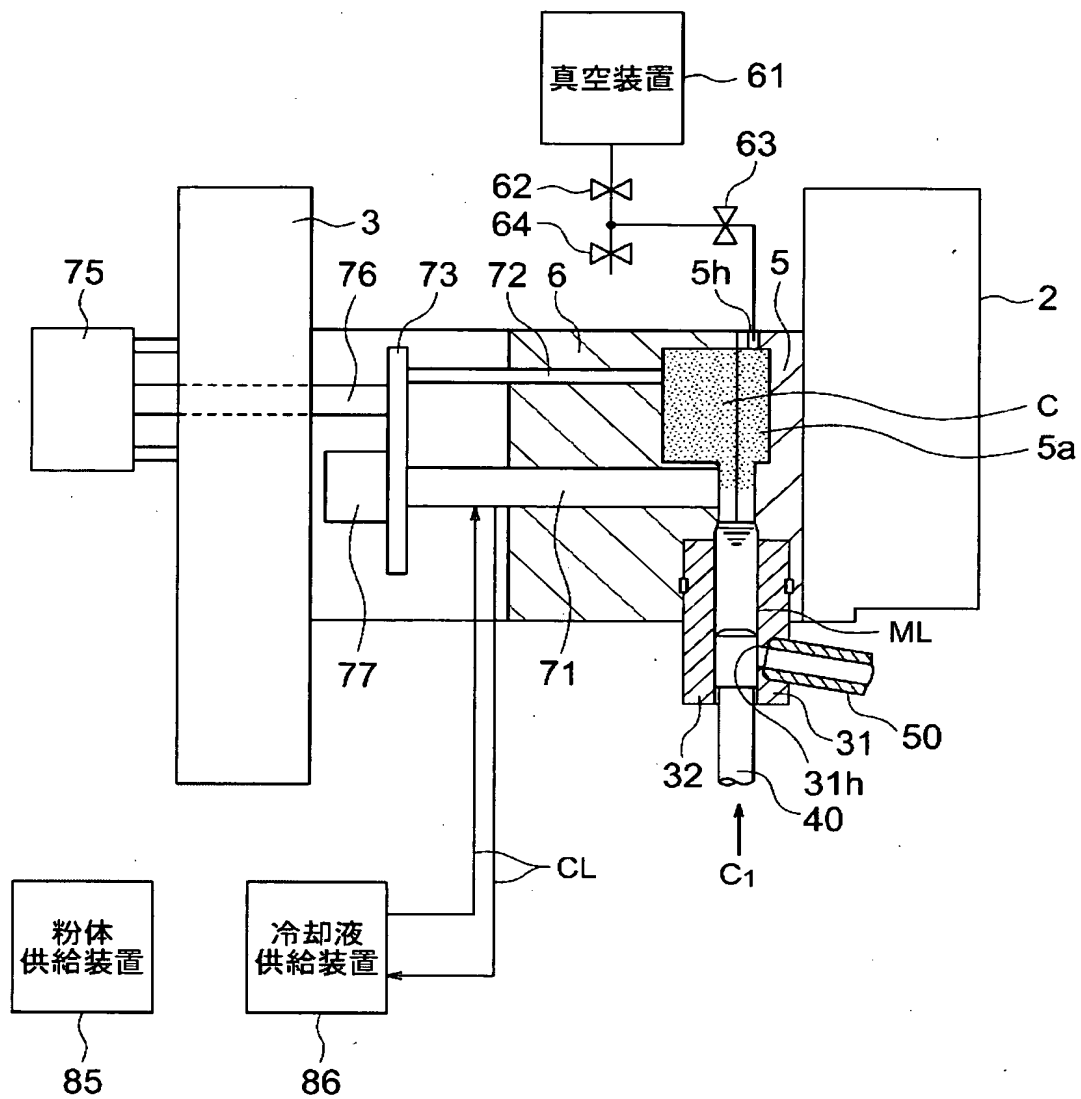
【図 6】



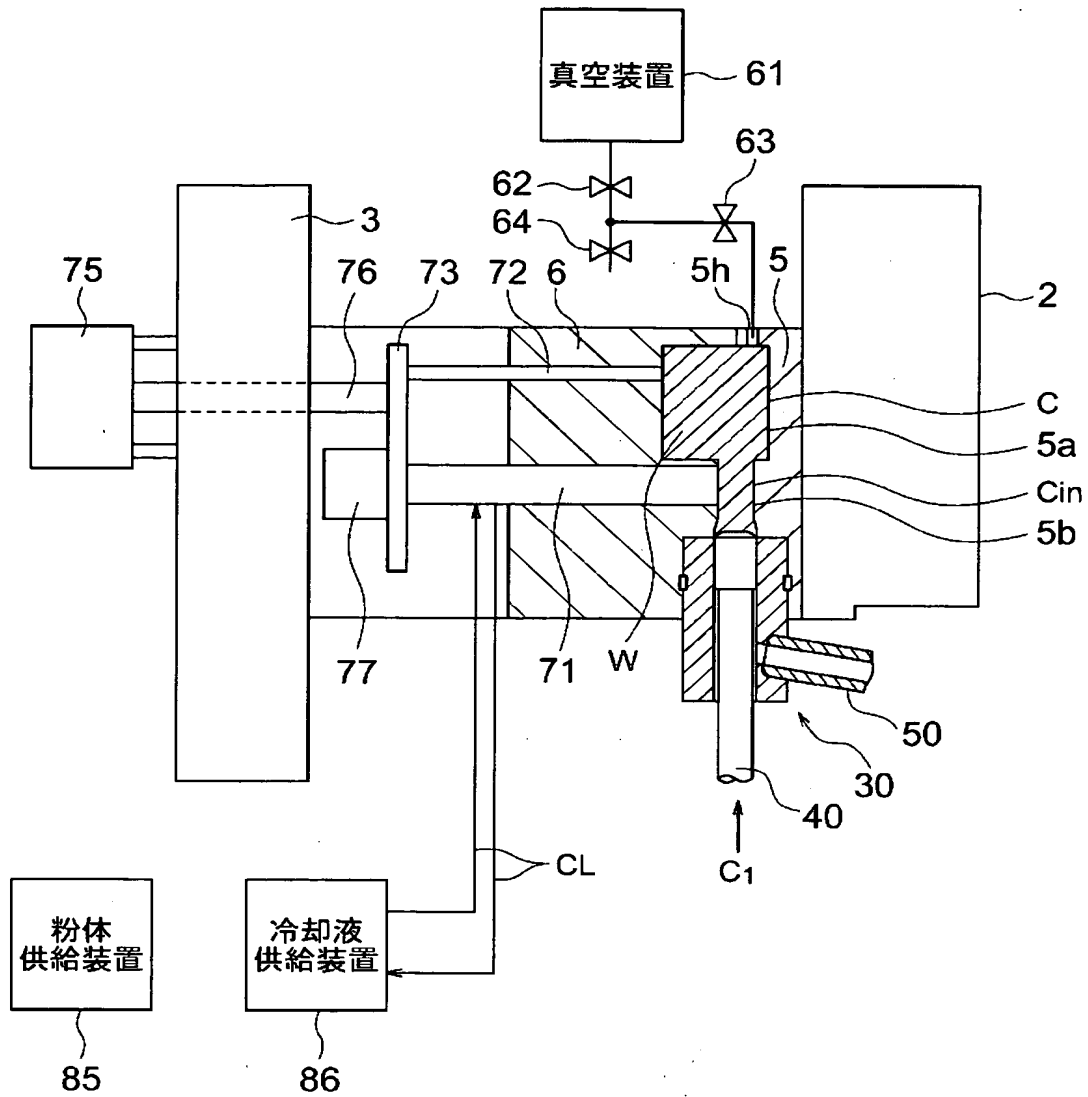
【図 7】



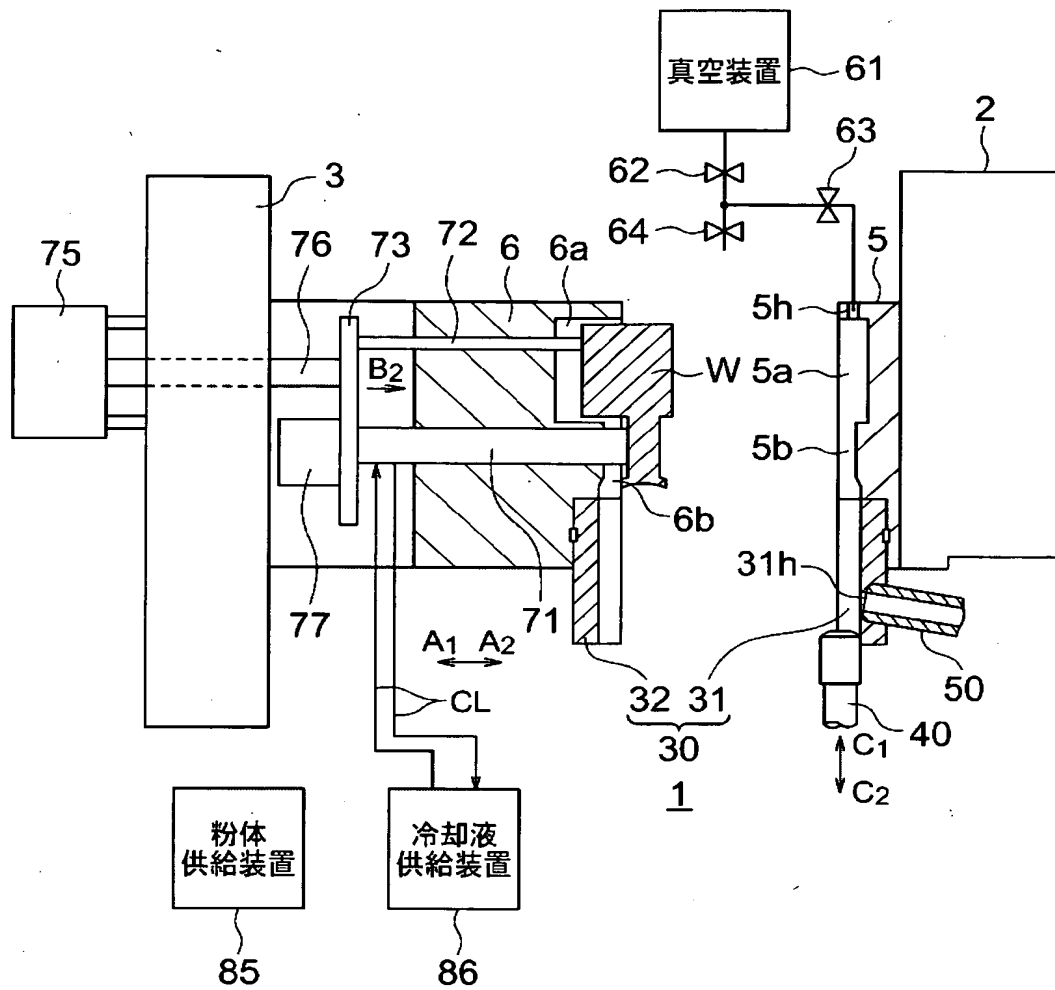
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 粉末状の離型剤あるいは潤滑剤を簡易な構成で塗布できかつ性能を十分に発揮させることができるダイカストマシンを提供する。

【解決手段】 一对の金型間に形成されるキャビティに金属溶湯を射出、充填して鑄造品を鑄造するダイカストマシンであって、先端部がキャビティに突き出すことにより鑄造品を金型から押出す押出しピン 71 と、鑄造品の金型からの離型を促すための粉体離型剤を供給する粉体供給装置 85 とを有し、押出しピン 71 は、粉体供給装置 85 から供給される粉体離型剤を当該押出しピン 71 の先端部に導きキャビティに供給する離型剤供給路を備える。

【選択図】 図 5

【書類名】 新規性の喪失の例外証明書提出書

【提出日】 平成 1 4 年 1 1 月 2 1 日

【あて先】 特許庁長官 殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願 2 0 0 2 - 3 3 5 5 7 7

【提出者】

【識別番号】 0 0 0 0 0 3 4 5 8

【氏名又は名称】 東芝機械株式会社

【代理人】

【識別番号】 1 0 0 0 9 4 0 5 3

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 隆久

【提出物件の目録】

【物件名】 発明の新規性の喪失の例外の規定の適用を受けるため
の証明書 1

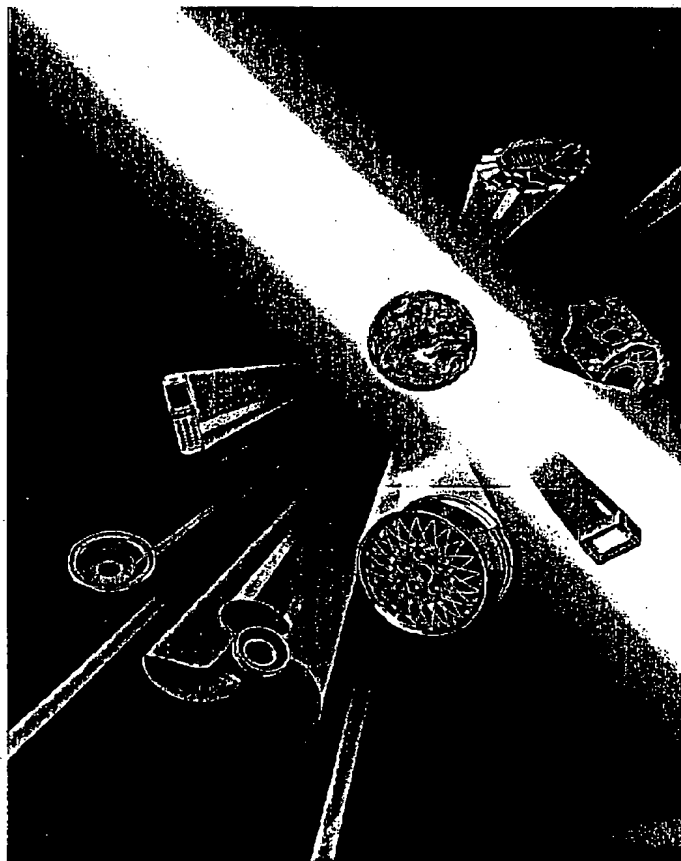
JD02-01~37

2002 日本ダイカスト 会議論文集

2002 JAPAN DIE CASTING CONGRESS

Transactions

(B)20202220159



期 間
2002年11月7日(木)・8日(金)・9日(土)

場 所
パシフィコ横浜
神奈川県横浜市西区みなとみらい1-1

●Congress Period:
From Thursday November 7
to Saturday November 9, 2002
●Location: PACIFICO YOKOHAMA
(Pacifico Convention Plaza-Yokohama)
1-1 Minatomirai, Nishi-ku,
Yokohama 220-0012, Japan.

主催  社団法人日本ダイカスト協会
<http://www.diecasting.or.jp/>

目 次

JD02-01	電磁式センサによるダイカスト金型の寿命予測	1
	山梨工業技術センター ○工博 八代浩二・佐野正明 株式会社京三製作所 金子 亮 株式会社カナック 堀越康弘 株式会社ワカイダエンジニアリング 中田七生	
JD02-02	プラズマCVD法によるTi-Al-Si-C-N-O系被膜の特性	7
	オリエンタルエンジニアリング株式会社 ○工博 河田一喜・関谷慶之・飯沼育雄	
JD02-03	ブリハードンダイカスト型用鋼E-DAG	13
	日立金属株式会社冶金研究所 ○田村 庸 日立金属株式会社安来工場 若島実彦	
JD02-04	CrN分散処理を施した金型の性能評価	19
	東芝機械株式会社 ○増田 淳・本間周平・高橋 栄	
JD02-05	ダイカスト用金型のヒートクラック対策	25
	リョービ株式会社 ○石倉 元・喜多村光明・菅波宏誠	
JD02-06	新ダイカスト用金型材料“KDA1S”のヒートチェック性と被削性	35
	日本高周波工業株式会社 ○山下 広・林田敬一・吉田潤二	
JD02-07	マグネシウム合金ダイカスト用高精度給湯ポンプ	39
	株式会社クボタ ○中川賢一・松越 淳	
JD02-08	坩堝式高性能アルミニウム連続溶解兼保持炉	45
	日本坩堝株式会社 ○岡田民雄・吉川英雄・佐々木忠男・工博 神尾彰彦	
JD02-09	放電被覆法のダイカスト金型への適用	53
	神奈川県産業技術総合研究所 ○工博 藤田寿隆・平井清人 テクノコート株式会社 青嶋松寿	
JD02-10	新素材からなるダイカストスリーブの評価	57
	株式会社クボタ ○蒲 隆弘・豆 隆・松越 淳	
JD02-11	新投射材によるアルミニウム製品の仕上げ工法	63
	新東ブレーター株式会社 辻本陽一・藤岡義憲 ○境 茂和	
JD02-12	マグネシウム鋳造用離型剤の開発	71
	ユシロ化学工業株式会社 ○松本 有・小嶋 昇・高尾正則・岡野浩幸	
JD02-13	給湯ロボットによる鋳造条件の最適化とその効果	75
	有限会社ティミス ○池田孝史 有限会社ロボテック 山喜範則	

JD02-14	高強度、耐摩耗性アルミニウムダイカスト合金の開発と実用化	83
	日曹金属化学株式会社 ○高橋孝吉・藤原 豊・関野目忠直	
JD02-15	Al-Si-Fe 合金の熱伝導度に及ぼす成分と熱処理の影響	89
	株式会社大紀アルミニウム工業所 ○大城直人・宮沢 聡・法邑幸雄・川井清文・鈴木喬雄	
JD02-16	有効な生産準備手法に向けた CAE 凝固・型温解析精度の向上	95
	トヨタ自動車株式会社 ○野崎美紀也・佐藤理通・甲斐田健治 工博 大塚幸男・上野治己	
JD02-17	ダイカスト用 3 次元金型設計支援システムの開発	101
	株式会社アーレステイ ○津田佳伸・永井隆司・車塚利洋・内田 栄・清水俊介 デジタルプロセス株式会社 毛利啓二	
JD02-18	ダイカストプロセスにおける自動最適化シミュレーション手法の適用例	107
	株式会社日立製作所日立研究所 ○高橋 勇 東北大学大学院 工博 安南浩一	
JD02-19	湯流れ挙動に及ぼすランナー・ゲート形状の影響	113
	株式会社東京理化工業所 ○工博 板村正行・菊池政男 株式会社日立製作所日立研究所 高橋 勇・岡本賢一 宇都宮産機株式会社技術開発センター 村上工成・田中元基	
JD02-20	ダイカストにおける湯流れ凝固シミュレーションの利用技術	125
	千葉工業大学 ○別府雅弘・工博 金沢憲一 株式会社キャスト・リサーチ 村越 茂 高度職業能力開発センター 遠藤玄光	
JD02-21	ダイカストマシン射出特性とランジャ直径	131
	株式会社ビジトラックジャパン ○本村則行	
JD02-22	多数個取りダイカストの充填挙動と溶湯圧力伝達	139
	名古屋大学大学院 ○工博 加藤誠次・工博 野村宏之 中日本ダイカスト工業株式会社 浅井孝一・谷川庄司	
JD02-23	ダイカスト鋳造品の密度に及ぼす増圧加圧条件の影響	145
	中日本ダイカスト工業株式会社 ○谷川庄司・浅井孝一・楊 毅 名古屋大学大学院 工博 野村宏之・工博 加藤誠次	
JD02-24	Al-Si 系合金ダイカストの実体強度に及ぼす欠陥と組織の影響	149
	都立産業技術研究所 ○工博 佐藤健二 ダイカスト用アルミニウム合金委員会 磯部俊夫	
JD02-25	高負荷を受けるアルミニウム合金ダイカスト部品の疲労寿命予測	157
	千葉工業大学 ○越後社一・工博 金沢憲一 株式会社アーレステイ 小長谷精典・工博 青山俊三 株式会社キャスト・リサーチ 工博 廣川 啓・渡辺 知	
JD02-26	新射出システムにおける鋳造品の評価	163
	東洋機械金属株式会社 ○河内篤明・村上正幸・中村肇夫	

JD02-27	HIVAC-V システムによるスノーモービル部品の量産化	167
	日立金属株式会社	○金内良夫・今村具哉・板橋一彦・小畑寛洋 福田能登・佐藤弘典・小澤賢久・中野英治
JD02-28	自動車ビラーテスト型を用いての高真空ダイカスト技術で得られる品質特性の検証 ...	173
	株式会社アーレスタイ	○近藤和利・工博 青山俊三・酒井信行 三浦正樹・工博 三中西信治・浅野通利
JD02-29	ニューレオキャスト法を用いた鋳造品の品質に及ぼす鋳造条件の影響	181
	宇都宮産機株式会社	○工博 佐々木寛人・原田康則・河島元三・上野恒夫 黒須俊夫・河田博之・佐藤 智・工博 安達 充・前田孝恵
JD02-30	高真空鋳造による溶接可能高品質ダイカスト部材の実現	187
	東芝機械株式会社	○藤巻大助・久保田正光・加藤高明
JD02-31	超薄肉化に関する技術の総括	195
	株式会社東京理化学研究所	○那地政男・小田立和・長澤 理・小針 学
JD02-32	電磁給湯と粉体潤滑を組み合わせた高環境レオマックス法の開発	203
	東芝機械株式会社	○鈴木一弘・鶴田一典・久保木勲・豊島俊明
JD02-33	スーパーチャージャ M/F ロータのダイカスト化	211
	リョービ株式会社	○藤田章雄・宮本武雄・篠原 淳 石川島播磨重工業株式会社 菊川光史
JD02-34	NI 鋳造法による自動車向け足廻り部品の量産技術の開発	215
	株式会社アーレスタイ	○赤瀬 誠・生井 亮・大出克洋・李 紹敏 藤田峰隆・宮地英敏・工博 スワボン K. ボシュ
JD02-35	アルミニウム合金製置き中子を使用したセミクロードシリンドラブロックの開発 ...	223
	リョービ株式会社	○井澤龍介・高山智行・水草康行・工博 駒崎 徹
JD02-36	高品質化ダイカスト技術開発による ABS 部品の量産化	229
	株式会社デンソー	○波多野智之・高木博己・稲垣三次・西川権司 山本 実・能美武弘・原野康之
JD02-37	Nissan Innovative Casting System による アルミニウム合金鋳造サスペンション部品の開発	235
	日産自動車株式会社	○田代政己・工博 特戸洋史・浅井宏一・工藤勝弘

JD02-32



電磁給湯と粉体潤滑を組み合わせた高環境 レオマックス法の開発

東芝機械株式会社

○鈴木一弘・鶴田一英・久保木照
豊島俊明

Development of the Environmentally-Friendly LEOMACS System Combining Powder Die Lubricating with Electro-Magnetic Metal Feeding

TOSHIBA MACHINE CO., LTD.
TOKYO, JAPANKazumi Tsuruda Kazuhiko Suzuki
Isao Kuboki Toshiaki Thynahima

Abstract:

As a result of the NEW LEOMACS system casting trial using an electro-magnetic melt-feeding system together with powder die-lubricating system, air-blow that creates noise, but necessary to purge remaining lubricant fluid, lubricant mist floating in the air, and waste-water mixed with die lubricant were all eliminated, making us realize it can greatly improve the working environment of die casting plants. One might worry about the casting cycle time, but having changed the die-cooling plan using CAE analysis, and reviewed the equipment operating circuitry, we were able to even shorten it compared to a conventional value on an existing equivalent system. Concerning the casting quality, it did not make any effect on the development of blisters on the casting surfaces due to heat treatment (TG), and specifically for the gas content and tensile strength, we have obtained results quite equal to those from water-soluble heat insulating die lubricant, which have been used commonly.

1. はじめに

粉体離型剤、粉体スリーブ潤滑剤技術は1992年の日本ダイカスト会議にて4件^{1)・2)・3)・4)}の論文発表が見られる。さらに2年後の1994年には、日立金属株式会社により実用化にこぎつけた論文が2件^{5)・6)}発表されている。論文発表当初、当社のレオマックス・マシンに粉体技術を採用することにより、高環境を実現する鑄造システムとして大変興味を有する技術ではあった。

今回本システムの開発のきっかけは、三益制動科技股份有限公司(台湾)の技術顧問である浅倉氏⁷⁾のご提案で始まる。その狙いは、当社の電磁ポンプ給湯システムレオマックスと花野商事株式会社の粉体潤滑、粉体離型剤技術との組み合わせにより高品質鋳物を高環境で生産することであった。同氏は、長年に渡りダイカストの物作りに携わってこられたご経験から旧来の劣悪なダイカスト工場の作業環境を改善し、将来に向けて誇れる安全で高環境なシステムの構築を目指されていた。具体的には、三益制動科技股份有限公司(台湾)が設置された当社製ダイカストマシンDXHV350CL-Tにおいて、自動車用重要保安部品であるブレーキマスタシリンダ(写真1-1)の生産に採用され、量産現場で完成された。

粉体技術の最大の利点は、金型を閉じた状態でスリーブ潤滑剤、離型剤の吹き付けを行うことで、従

来システムが発生していた残存離型剤除去のためのブロー騒音、離型液混入噴霧の浮遊、離型剤混入排水を根絶、作業環境を飛躍的に改善することである。反面、水溶性離型剤による金型表面外冷効果が期待できず金型温度が上昇する。このため、サイクル延長が強いられることや、粉体付着効率の低下によって離型抵抗が増大することなどが前記論文で指摘されている。

当社ではこれら諸問題をさらに改善するため、CAE解析⁸⁾による旧型の金型冷却方案を見直し、実験設備レオマックスで比較鑄造した結果、サイクル時間短縮を実現させ、環境改善についても著しい成果が得られたので報告する。



写真 1-1 ブレーキマスタシリンダ

- * レオマックス
Low Energy Oriented Magnetic pump Alided Casting System
- ** 浅倉 俊明
三益制動科技股份有限公司 技術顧問
- *** 浅倉 俊明
浅倉 俊明 株式会社 取締役
- **** JSCAST
コマツソフト株式会社
- ***** 三益制動科技股份有限公司 製造課

JD02-32

2. ニューレオマックス

本研究で完成させた高品質製造システム、ニューレオマックスは、横型鋳・縦射出機構を有するダイカストマシン（以下DXHV350と記述）、電磁ポンプ給湯システム（以下EMPと記述）、フロート式定湯面保持炉（以下定湯面炉と記述）、粉体離型剤と粉体スリーブ潤滑剤（以下粉体潤滑剤と記述）の吹き付けを兼備する粉体供給システム（以下粉体システムと記述）とから構成される。本システムの大きな特徴は、旧レオマックスで採用していたスプレイ装置に替え、粉体システムを採用したことである。

2.1 DXHV350

本実験で使用したマシンは、合金に射出タイバーを懸架させた射出機構を採用している。本マシンの特徴、仕様数値を以下に記述する。

○特徴

- ・射出口が型厚方向に移動できるため、型方案の制約が少なく、また、ランナを短くでき、射出圧力が効果的に溶湯に伝わる。
- ・コンパクトな射出機構により射出部のビットが不要で、メンテナンスが容易である。
- ・縦射出機構とEMPによるダイレクト給湯の採用で100%のスリーブ充填率が可能。
- ・2分割スリーブの採用により、スリーブ内の清掃が容易。
- ・射出部の移動装置により、金型交換作業が容易。

○機械仕様

- ・型締力 8480 KN・ダイ厚 700 ~ 800 mm
- ・射出力 420 KN・プランジャストローク 250 mm
- ・タイバー間隔 650 × 650 mm
- ・射出速度 0.03 ~ 1.5 m / s・押出力 186 KN
- ・押出ストローク 20 ~ 90 鋳造圧力 110 MPa (φ 70)

2.2 EMP

本実験で使用したEMPの特徴について以下に記述する。又、EMPの構造・原理を図2-1に示す。

- ・ダイレクト給湯方式により、溶湯が空気に触れず、温度降下がほとんどないため、製品品質に致命的欠陥をきたす、酸化皮膜と破断凝固片の混入が極めて少ない、清浄な溶湯が得られる。
- ・高温の溶湯が金型内で密着、溶湯の急冷凝固によりアルミ合金の金属組織が緻密で、強度と伸びが向上。
- ・消耗品が少なく、メンテナンスが容易である。

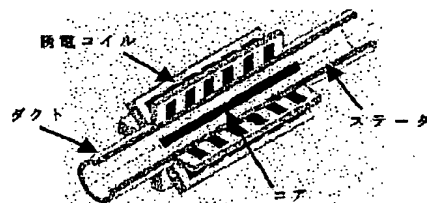
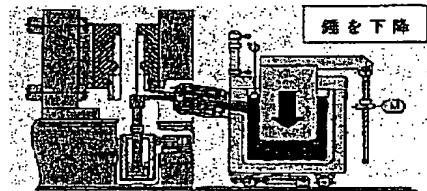


図2-1 電磁ポンプの構造・原理図

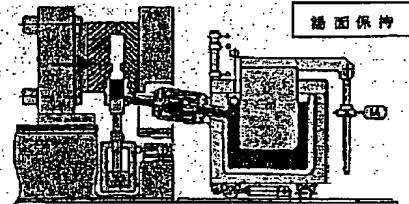
2.3 定湯面炉

本製造システムで採用した保持炉は、湯面を一定に保つ定湯面型で、EMPの給湯量安定化、溶湯供給管のメンテナンスを容易にすることを目的としている。本装置の動作説明を図2-2示す。

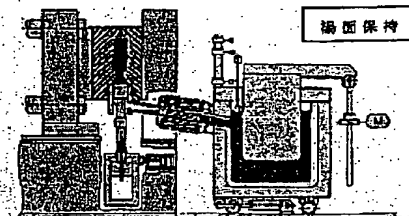
- ・形式 A600MEU-W
- ・保持容量 アルミ合金 600 kg
- ・加熱方式 縦浸漬型電気加熱式
- ・最大吐出量 280 kg
- ・湯温制御精度 $\pm 5^{\circ}\text{C}$



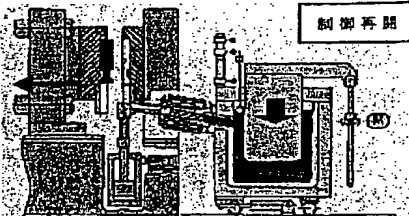
①湯面保持工程



②型締・給湯工程



③射出工程



④射出戻り・型開工程

図2-2 フロート式定湯面保持炉動作図

JD02-32

4 粉体システム

、場面を一定本システムは粉体供給装置と減圧タンク（写真 2-1、溶湯供給）、減圧ポンプ（写真 2-2）より構成され、従来の、プレイ装置、スリーブ潤滑装置の両役目を兼備させたものである。システムの最大の特徴は、両動作を、型を閉じた状態で行うことである。この動作を実現することによって、ブロー騒音、スプレイミストを、作業環境を著しく改善させることが出来る。本装置の動作説明を図 2-3 に示す。

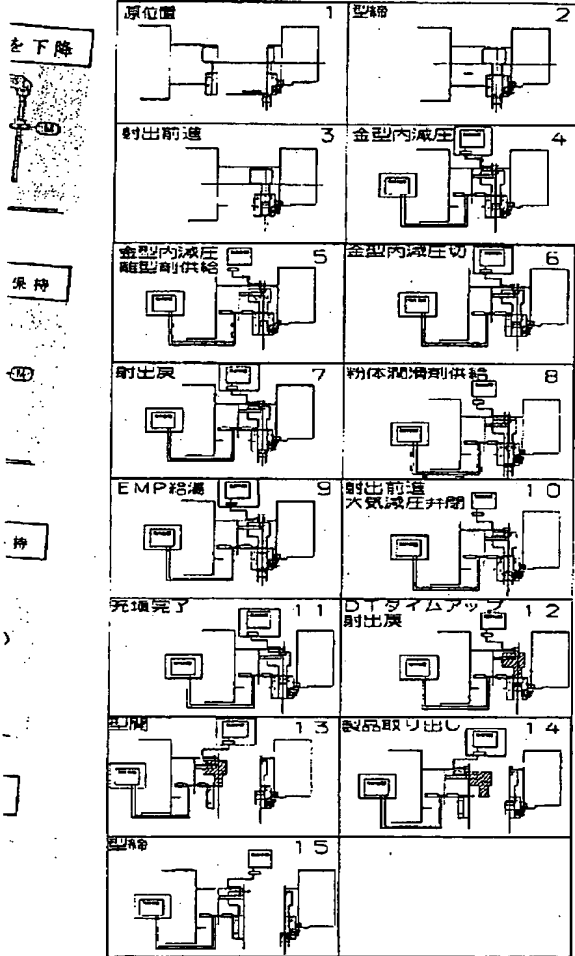


図 2-3 粉体システム動作説明図

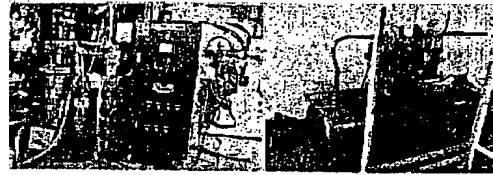


写真 2-1

粉体供給装置と減圧タンク

写真 2-2

減圧ポンプ

2.5 スプレイ装置

旧レオマックスで使用するスプレイ装置では、離型剤水溶液が飛び散り、反操作側が見えないほどの噴霧状態になる（写真 2-3）。又、飛散水溶液は、マシン下で回収し、廃液としての集中管理をしなければならない。

旧レオマックスによる離型剤吹き付け騒音とニューレオマックスでの粉体システムによる騒音の測定比較結果を図 2-4 に示す。システムに関わらず型開時に約 70 dB のピーク騒音が発生している。旧レオマックスにより発生する騒音は、スプレイ装置が下降して最初の型清掃による騒音が約 80 dB、離型剤吹き付け開始には 100 dB を超えるピーク騒音が発生、2 回目の型清掃では約 75 dB 発生している。

これに対し、ニューレオマックスでは、スプレイ装置の工程が省かれるので、装置が発する騒音は皆無となり、粉体システム動作中の騒音は工場内騒音を示すのみである。



写真 2-3 スプレイ噴霧状態

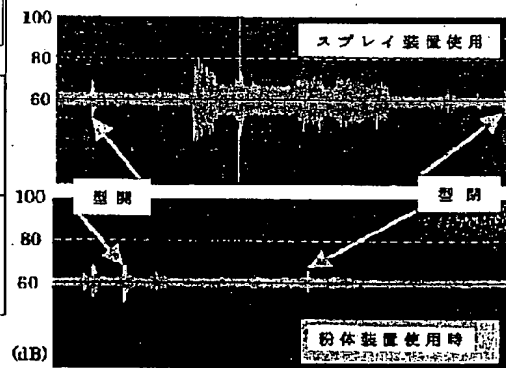


図 2-4 騒音測定結果

JD02-32

3. ニューレオマックス開発目的

本システム開発の目的は、一言に、ダイカストマシンを取り巻く作業環境の改善である。レオマックスシステムは高品質アルミ鋳物製造システムとして開発され、開発当初は、溶湯の給湯システムにEMPを採用することによって、溶湯を見ないシステムとして、多少は作業環境改善に貢献した。しかし、高品質アルミ鋳物製造システムに使用される離型剤は、素材品質の出しやすさなどから、黒鉛微粒子分散型の水溶性離型剤が採用された。この離型剤を使用した劣悪なダイカスト作業環境は経験者のみによって語られるものである。この離型剤を使用することを嫌う対策手段として、微粒子白色粉末に白色固体潤滑剤を添加した水溶性離型剤を使用した。この離型剤の使用により、作業環境は著しく改善されたが、白色粉末が金型表面に付着、堆積し、堆積物の除去に良い手段がなかった。このため、金型精度維持のためには、かなりの頻度でこの除去作業が必要とされた。いずれにせよ、どちらの離型剤を使用するにしても、多量の離型剤液を、空気との混合によるガンでの吹きつけ工程は排除できず、金型面に残存した離型剤水溶液を取り除くためには高圧空気を使用せざるを得なく、このための騒音は90 dBにも達するものであった。正に本システムは、この工程を取り除くことを目的とし、システムの実用化を目指すものである。

4. ニューレオマックス開発の問題点

本システム開発には以下の懸案事項が取り上げられた。

- 1) 金型温度上昇による付着効率の低下、このための金型温度コントロール。
- 2) EMPシステムに悪影響を与えない、粉体潤滑剤の安定吐出。
- 3) 得られる製品の品質確保。
- 4) マシン生産サイクルの延長。

5. 問題点解決への手段、手法

本実験で検証の対象とした製品は、サスペンションアッパーアームである(写真4-1)。

- ・低速速度0.05m/s
- ・高速速度0.05m/s
- ・鋳造圧力88MPa
- ・昇圧時間80msec
- ・チップ径φ70
- ・鋳込重量 2.7kg
- ・製品重量1.65kg



写真4-1 製品写真

5. 1 旧金型冷却方案

本システムを完成させるための重要ポイントは、旧システムで使用する水溶性離型剤が、外冷効果による金型から奪う熱量を、粉体システムにおいても同等の冷却が実現するかである。そこで金型冷却方案を凝固解析シミュレーションによる熱解析結果から、事前検討した。又、解析の信頼性を確認するため、連続実鋳造での金型表面温度をサーモレーサーにて測定・比較し、境界条件、パラメータの検証を行った。本解析にはJSCASTを使用、その時の解析パラメータを表1に示す。図5-1には旧システムで設計した金型冷却方案を示す。可動型・固定型をあわせた冷却箇所は14箇所である。このときの総冷却水量は120L/Minである。

図5-2は、水溶性離型剤を使用した、旧システムにおける連続鋳造を熱解析した金型温度分布である。

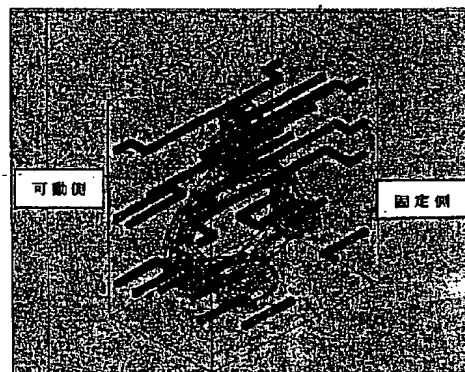
図5-3は、旧システムによる連続実鋳造での、サーモレーサーによる金型表面温度を測定した温度分布画像写真である。離型剤吹付後の標点位置での温度は、解析結果で503K、サーモレーサーで523Kを示し、実鋳造が若干高くなる結果となった。

図5-4は、旧冷却方案での粉体システム使用時の熱サイクルを用いて解析した金型温度分布である。

解析結果、同位置での金型温度が573Kを示すことから、先の解析と実鋳造での比較結果から、この部分での温度は573K以上になることが予想される。

表1 温度解析パラメータ

材料	凝固点	凝固热	切削温度	密度	比热	热膨胀率	潜热
	℃	℃	℃	(g/cm ³)	(cal/g·℃)%	(cal/g)
AD4C	557	812	700	2.69	0.22	0.37	89
SPK20	0	0	20	7.9	0.13	0.085	0
WATER	0	0	30	1	1	0.0015	0



金型冷却管路 (14箇所)

図5-1 冷却管路 (旧冷却方案)

JD02-32

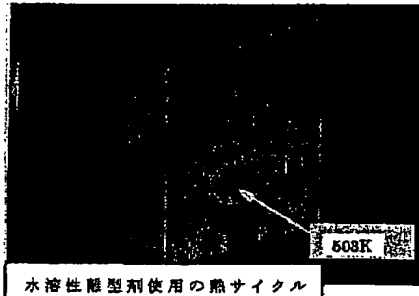


図 5-2 鋳造温度解析 (旧冷却方案)

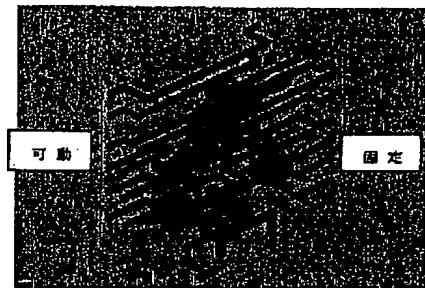


図 5-5 冷却管路 (新冷却方案)

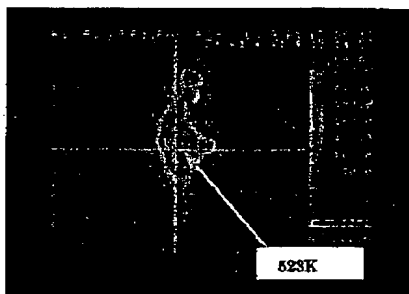


図 5-3 金型温度分布 (旧冷却方案)



図 5-6 鋳造温度解析 (新冷却方案)

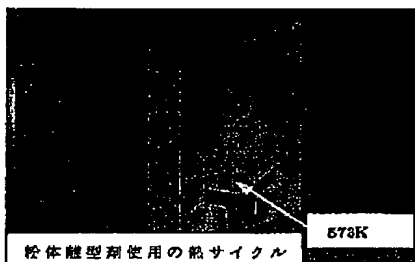


図 5-4 鋳造温度解析 (旧冷却方案)

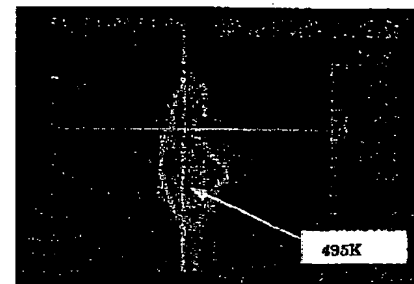


図 5-7 金型温度分布 (新冷却方案)

5. 2 改造後冷却方案

粉体離型剤の付着効率を考慮⁴⁾し、500Kを超えない方案を、凝固解析シミュレーションを使用して検討した。その結果、冷却本数を9本追加することで目的の温度平衡になることを予測した。冷却方案変更後の冷却方案を図5-5に示す。この条件での解析結果によると、対象位置の金型表面温度は483Kを示した(図5-6)。粉体離型剤を使用した新システムの実鋳造における金型表面温度を図5-7に示した。サーモトレーサーが示す対象位置の温度は495Kを示し、適正温度に制御されていることがわかる。

5. 3 粉体潤滑剤の安定吐出

粉体システムを安定して動作させるためには、粉体をどこから吐出させるかがポイントであった。そこで我々は、線動型分割スリーブ上部に、粉体離型剤と粉体スリーブ潤滑剤の2系列の孔と、ワックス分を固着させないための冷却水を通水した粉体弁を考案し、この問題を解決した。EMPによる給湯は、金型内での空気と溶湯の置換である。このとき、金型内に排圧が残存するとEMPの出力が低減され、安定給湯が出来なくなる。この対策のため、粉体システムの減圧タンクと金型を連通する金型の流路に微小圧で排気できる

JD02-32

特殊チェックバルブを設け、EMPからの溶湯吐出中にはこのチェック弁より排気させた。また、溶湯充填中の金型内空気を排気するために、このチェック弁に並列するチルベントを取付けた。

結果的に、従来のEMP給湯精度に比べて、給湯量の吐出精度が向上する結果が得られた。以上の概略を図5-8、図5-9に示す。又、これを実装した金型写真を写真5-1に示す。

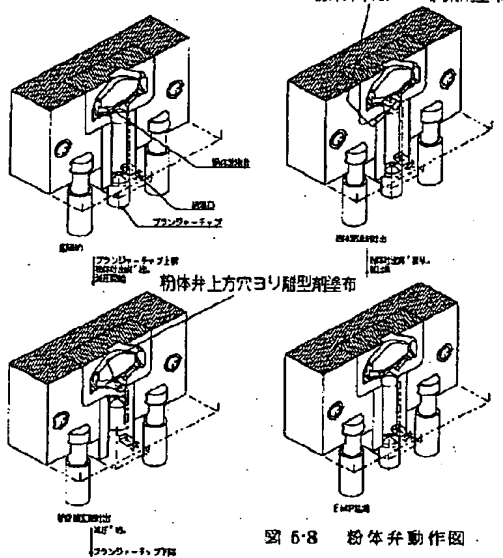


図5-8 粉体弁動作図

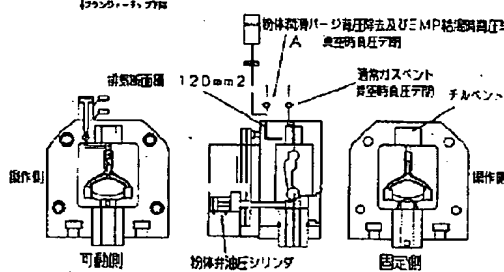


図5-9 粉体システム用金型



写真5-1 粉体潤滑実装金型

5.4 製品品質

旧レオマックスとニューレオマックスの鋳造条件を表5-1に、材料AC4CH材を使用した旧レオマックスで得られた引張り試験結果とニューレオマックスで得られた製品の引張り試験結果の比較を表5-2に示す。引張り試験結果については旧レオマックスとほぼ同等の結果が得られた。

表5-1 鋳造条件表

	旧	ニュー
低速射出速度 (m/sec)	0.05	0.05
高速射出速度 (m/sec)	0.05	0.05
鋳造圧力 (MPa)	8.8	8.8
昇圧時間 (MPa)	8.0	8.0
融型剤 TU-8 (SEC)	8	—
粉体離型剤 NDP-1 (SEC)	—	0.15
粉体潤滑剤 GW28 (SEC)	—	0.06
溶湯温度 (K)	983	983

表5-2 引張り試験結果

旧レオマックス		ニューレオマックス	
引張り強さ	伸び	引張り強さ	伸び
MPa	%	MPa	%
323	13.6	298	15.2

熱処理 T5 (798K - 8 H, 433K - 6 H)

5.5 マシンサイクル

旧レオマックスとニューレオマックスのマシンサイクルを表5-3、表5-4に示す。金型冷却方案の再設計と、スプレー装置と比較した粉体システムのサイクル短縮により、全体で約5秒のサイクル短縮を実現できた。

表5-3 旧レオマックスマシンサイクル

型閉	給湯	射出	DT	型開	押出	取出	スプレー	合計
sec	sec	sec	sec	sec	sec	sec	sec	sec
2.7	1.5	2.1	28.0	2.7	1.0	12.0	15.0	60.0

表5-4 ニューレオマックスマシンサイクル

型閉	給湯	射出	DT	型開	押出	取出	合計
sec	sec	sec	sec	sec	sec	sec	sec
2.7	10.5	1.5	2.1	28.0	2.7	1.0	61.0

6. まとめ

(1) 粉体システムを採用したニューレオマックスは、目標であったマシン周辺作業環境を著しく改善することが出来た。

(2) 粉体離型剤の付着効率は、金型冷却方案の見直しによって焼き付き等が発生せず、良好な鋳造サイクルが得られた。又粉体スリーブ潤滑剤を使用したスリーブ潤滑についても、従来に比較し、全体にわたる無い吹き付けが出来、スリーブへのアルミ付着を大幅

JD02-32

に改善することが出来た。

写真 6-1 は、水溶性離型剤を使用した改善前のスリーブ表面状態、写真 6-2 は、粉体スリーブ潤滑剤を使用した改善後のスリーブ表面状態である。

(3) 粉体離型剤、粉体スリーブ潤滑剤は、供給回路考案により安定した吐出が得られ、電磁ポンプの吐出湯量についても安定した給湯湯量が得られた。

(4) 製品品質については、旧レオマックスとの同等の引張り強さ、伸びが得られた。

(5) マシンの生産サイクルについては、粉体離型剤粉体スリーブ潤滑剤の吹き付け時間が、従来スプレーに比較し短縮され、サイクル全体で約 5 秒の短縮を実現した。

7. おわりに

電磁ポンプ給湯システムと粉体システムを組み合わせた高品質給湯システムを、従来の呼称レオマックスに対しニューレオマックスと命名した。本システムは、従来のダイカストの作業現場のイメージを大きく 180 度覆すもので、今後このシステムを普及させていく努めは当社に課せられていると考える。

最後に、本システムの実用化に当り、ご採用頂いた三益制動科技股有限公司殿とご尽力頂いた同社顧問浅倉殿そして多大なご協力を頂いた花野商事株式会社殿には厚く御礼申し上げる。

8. 参考文献

- 1) 青山、赤瀬、田代、坂本 長岡技術科学大学
工博 梅村
: 1992 年日本ダイカスト会議論文集
(JD92-02)
- 2) 澤井、五本上 花野商事株式会社
: 1992 年日本ダイカスト会議論文集
(JD92-03)
- 3) 森永 広島大学工学部
工博 福永
: 1992 年日本ダイカスト会議論文集
(JD92-04)
- 4) 叶、長島、沖増 広島アルミニウム協
: 1992 年日本ダイカスト会議論文集
(JD92-05)
- 5) 川野、今村、伊藤、山下、金井
日立金属株式会社
: 1994 年日本ダイカスト会議論文集
(JD94-32)
- 6) 大西、影山、古沢、古閑、佐々木、
日立金属株式会社
: 1996 年日本ダイカスト会議論文集
(JD94-33)
- 7) 加藤、久保田、鈴木
東芝機械株式会社
: 1996 年日本ダイカスト会議論文集
(JD92-21)

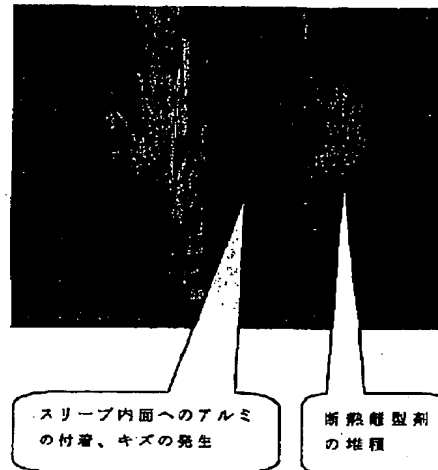


写真 6-1 水溶性潤滑剤使用

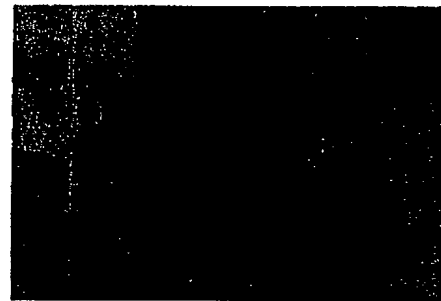


写真 6-2 粉体スリーブ潤滑剤使用

* 禁無断複写・転載 *

平成 14 年 10 月 31 日 発行

2002年 日本ダイカスト会議論文集

発行所 社団法人 日本ダイカスト協会
東京都港区芝公園 3-5-8
機械振興会館内

電 話 03-3434-1885
F A X 03-3434-8829

印刷所 株式会社 双葉レイアウト
東京都港区麻布台 2-2-12
三貴ビル
電 話 03-3586-9422

2002・450

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-335577
受付番号	20202220159
書類名	新規性の喪失の例外証明書提出書
担当官	鈴木 夏生 6890
作成日	平成15年 1月24日

<認定情報・付加情報>

【提出された物件の記事】

新規性喪失の例外証明書 1

次頁無

【書類名】 手続補正書
【提出日】 平成14年12月10日
【あて先】 特許庁長官 殿
【事件の表示】
 【出願番号】 特願2002-335577
【補正をする者】
 【識別番号】 000003458
 【氏名又は名称】 東芝機械株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100094053
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 佐藤 隆久

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 特許願

【補正対象項目名】 発明者

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県座間市ひばりが丘四丁目 2 9 番 1 号 東芝機械
株式会社内

【氏名】 鈴木 一弘

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県座間市ひばりが丘四丁目 2 9 番 1 号 東芝機械
株式会社内

【氏名】 鶴田 一美

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県座間市ひばりが丘四丁目 2 9 番 1 号 東芝機械
株式会社内

【氏名】 久保木 勲

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県座間市ひばりが丘四丁目 2 9 番 1 号 東芝機械
株式会社内

【氏名】 豊島 俊明

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県座間市ひばりが丘四丁目 2 9 番 1 号 東芝機械
株式会社内

【氏名】 久保田 正光

【その他】 発明者追加の理由：本願発明の共同発明者として、鈴木
一弘、鶴田一美、久保木勲、豊島俊明に加えて、久保田
正光が実際には存在していましたが、特許出願人から代
理人へ渡した出願依頼書に上記久保田正光の名前の記載

を忘れるミスが発生し、上記久保田正光の共同発明者が願書の記載から欠落してしまいました。よって、発明者の追加補正を認めて頂きますようお願い申し上げます。

【プルーフの要否】 要

【書類名】 手続補足書
【提出日】 平成14年12月10日
【あて先】 特許庁長官殿
【事件の表示】
【出願番号】 特願2002-335577
【補足をする者】
【識別番号】 000003458
【氏名又は名称】 東芝機械株式会社
【代理人】
【識別番号】 100094053
【弁理士】
【氏名又は名称】 佐藤 隆久
【補足対象書類名】 手続補正書
【補足の内容】 宣誓書を提出します。
【提出物件の目録】
【物件名】 宣誓書 1

(A)10202340075


宣 誓 書

平成14年12月4日

特許庁長官殿

1. 私は特願2002-335577号（平成14年11月19日付、発明の名称「ダイカストマシン」）に係わる発明者であることを宣誓します。

居所 神奈川県座間市ひばりが丘四丁目29番1号 東芝機械株式会社内

氏名 鈴木 一弘



2. 私は特願2002-335577号（平成14年11月19日付、発明の名称「ダイカストマシン」）に係わる発明者であることを宣誓します。

居所 神奈川県座間市ひばりが丘四丁目29番1号 東芝機械株式会社内

氏名 鶴田 一美



3. 私は特願2002-335577号（平成14年11月19日付、発明の名称「ダイカストマシン」）に係わる発明者であることを宣誓します。

居所 神奈川県座間市ひばりが丘四丁目29番1号 東芝機械株式会社内

氏名 久保木 勲



4. 私は特願2002-335577号（平成14年11月19日付、発明の名称「ダイカストマシン」）に係わる発明者であることを宣誓します。

居所 神奈川県座間市ひばりが丘四丁目29番1号 東芝機械株式会社内

氏名 豊島 俊明



5. 私は特願2002-335577号（平成14年11月19日付、発明の名称「ダイカストマシン」）に係わる発明者であることを宣誓します。

居所 神奈川県座間市ひばりが丘四丁目29番1号 東芝機械株式会社内

氏名 久保田 正光



認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-335577
受付番号	10202340075
書類名	手続補足書
担当官	鈴木 夏生 6890
作成日	平成15年 1月24日

<認定情報・付加情報>

【提出された物件の記事】

【提出物件名】	宣誓書	1
---------	-----	---

次頁無

特願 2002-335577

出願人履歴情報

識別番号

[000003458]

1. 変更年月日 1990年 8月27日
[変更理由] 新規登録
 住 所 東京都中央区銀座4丁目2番11号
 氏 名 東芝機械株式会社

2. 変更年月日 2003年 5月26日
[変更理由] 住所変更
 住 所 東京都中央区銀座4丁目2番11号
 氏 名 東芝機械株式会社